

MICROANATOMIA E HISTOLOGIA DO SISTEMA DIGESTIVO DE *PHYLLOCAULIS SOLEIFORMIS* (ORBIGNY, 1835) (MOLLUSCA: GASTROPODA: VERONICELLIDAE) — III. TUBO DIGESTIVO (DO ESTÔMAGO AO RETO)¹

ANA MARIA LEAL-ZANCHET

Pesquisador, Instituto de Pesquisas de Planárias, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Praça Tiradentes, 35 - Centro, 93.000 - São Leopoldo/RS

JOSE WILLIBALDO THOMÉ²

Professor Titular, Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 12, 90.620 - Porto Alegre/RS

JOSEF HAUSER³

*Professor Titular, Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Praça Tiradentes, 35 - Centro, 93.000 - São Leopoldo/RS*

SINOPSE - No tubo digestivo de *Phyllocaulis soleiformis* pode-se distinguir os seguintes órgãos: bulbo bucal, esôfago, papo, estômago, intestino tiflossolar, intestino e reto. Neste trabalho descrevem-se os caracteres histológicos gerais do tubo digestivo, bem como as características anatômicas e histológicas do estômago, intestino tiflossolar, intestino e reto. Constatou-se que a parede do tubo digestivo apresenta-se constituída por um epitélio cilíndrico simples, na sua maior parte ciliado e perpassado por células mucosas subepiteliais, uma membrana basal, uma camada de tecido conjuntivo e fibras musculares que em geral formam duas camadas, sendo uma longitudinal interna e uma circular externa. São fornecidas medidas da altura do epitélio e dos cílios, da espessura da membrana basal e das camadas subjacentes, e do diâmetro das células mucosas e das células do conjuntivo.

Termos de Indexação: histologia, tubo digestivo, Veronicellidae, Mollusca.

INTRODUÇÃO

Este é o terceiro trabalho de uma série sobre a microanatomia e histologia do sistema digestivo de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835). Nos dois primeiros trabalhos descrevem-se o esôfago e o papo (LEAL-ZANCHET *et alii*, 1989) e o bulbo bucal (LEAL-ZANCHET *et alii*, no prelo).

Numerosos trabalhos referem-se à histologia do tubo digestivo dos gastrópodes, mas o mesmo não ocorre em relação aos Veronicellidae. Esta insuficiência de dados histológicos tem dificultado a denominação dos vários órgãos do tubo digestivo e a compreensão da fisiologia da digestão nos Veronicellidae.

¹Parte da dissertação para obtenção do título de Mestre em Zoologia. Recebido para publicação em 27.09.1990.

²Professor orientador da dissertação.

³Professor co-orientador da dissertação.

Conforme mencionamos no primeiro trabalho (LEAL-ZANCHET *et alii*, 1989), propomo-nos a fornecer uma descrição histológica pormenorizada, contribuindo para a correta interpretação dos limites e constituição dos órgãos do tubo digestivo, como base para futuros estudos histoquímicos, fisiológicos e patológicos.

MATERIAL E MÉTODO

As técnicas utilizadas foram descritas em uma publicação prévia (LEAL-ZANCHET *et alii*, no prelo).

Dentre os fixadores testados, bons resultados para os órgãos aqui estudados foram conseguidos com utilização do fixador Susa.

As colorações utilizadas foram hemalúmen de Mayer e eritrosina (HE), tricrômico de Masson modificado por Goldner (MG), tricrômico de Mallory, método de Gömöri de impregnação pela prata para fibras reticulares, método de resorcina-fucsina para fibras elásticas e a reação histoquímica azul de alcian-ácido periódico/Schiff (AB/PAS).

RESULTADOS

Caracteres Histológicos Gerais do Tubo Digestivo

O tubo digestivo apresenta-se constituído, a partir do lúmen, pelas seguintes camadas: epitélio, membrana basal, tecido conjuntivo subepitelial, camadas musculares e tecido conjuntivo externo. Na realidade, o tecido conjuntivo forma uma camada contínua onde ocorrem as fibras musculares, que podem estar formando feixes ou camadas.

Epitélio de revestimento

O epitélio que reveste a maior

parte do tubo digestivo é do tipo cilíndrico simples ciliado (do esôfago ao reto).

As células epiteliais apresentam significativas variações de altura ao longo do tubo digestivo (Quadro 1), sendo que em alguns locais constituem um epitélio cilíndrico alto, enquanto em outros são tão baixas que se tornam cúbicas ou até mesmo planas. Nas dobras da mucosa que ocorrem na maior parte do tubo digestivo, as células epiteliais são geralmente cilíndricas altas no ápice e nas laterais das dobras, e cilíndricas baixas (ou cúbicas) na base das mesmas.

As células epiteliais possuem um citoplasma homogêneo e acidófilo ou com acidofilia acentuada na parte apical. Em geral o citoplasma destas células é finamente granular, podendo conter grânulos mais grosseiros e amarelados, além de glóbulos claros que provavelmente estão relacionados com uma atividade secretora. De fato, entre os cílios, observam-se glóbulos de secreção, de forma arredondada a oval, claros, com uma quantidade variável de material finamente granular fracamente acidófilo (corados em rosa com HE ou Mallory e avermelhado com MG). Esta secreção é mais abundante no intestino tiflossolar e no intestino, ocorrendo também nos demais órgãos, mas não de forma tão abundante (Figs. 7 e 8).

Os núcleos destas células variam, de acordo com a altura das mesmas, de arredondados a elípticos (ou fusiformes). A cromatina nuclear é representada por grânulos finos dispersos pelo nucleoplasma. Um ou dois nucléolos são geralmente visíveis. Os núcleos localizam-se na metade basal das células.

Há ainda na parte apical das células epiteliais uma estrutura de aparência homogênea e densa, acidófila, que talvez corresponda a microfamentos da trama terminal. Esta formação foi denominada microvilos em uma publicação prévia (LEAL-ZANCHET *et alii*, 1989).

Os cílios têm altura variável nos vários órgãos do sistema digestivo (Quadro 2), atingindo sua maior altura nas tiflossoles maior (9,26 μm em média) e menor (8,66 μm em média), no sulco tiflossolar (8,83 μm em média) e na transição do intestino tiflossolar para o intestino propriamente dito (10,80 μm em média).

As células epiteliais ciliadas acima descritas são intercaladas com células mucosas que se aprofundam no conjuntivo subjacente, e por isso foram denominadas células mucosas subepiteliais, as quais ocorrem na maior parte do tubo digestivo. Estas células mucosas possuem um corpo celular cujo formato varia de oval a elíptico, de onde parte um prolongamento estreito que se direciona para o epitélio, e neste local sofre um alargamento, estreitando-se novamente para desembocar no lúmen. Estas células são basófilas com HE, esverdeadas com MG, azuladas com Mallory e reagem diversamente ao AB/PAS, sendo que algumas são positivas ao AB, outras ao PAS, e ainda outras ao AB/PAS. Em geral o citoplasma destas células tem aparência esponjosa, além de possuir uma granulação acidófila que pode estar dispersa ou condensada próxima ao núcleo. Este último, em geral periférico, situa-se basalmente. O formato dos núcleos varia de oval a elíptico (ou fusiforme), contendo quantidade mode-

rada de cromatina granular dispersa pelo nucleoplasma e nucléolo evidente.

As células mucosas subepiteliais são muito numerosas na região anterior do esôfago, no intestino tiflossolar, nas regiões anterior e posterior do intestino e no reto. No entanto, estas células estão ausentes na região muscular do estômago.

O tamanho destas células também varia nos diversos órgãos. São menores na região posterior do esôfago e no papo (LEAL-ZANCHET *et alii*, 1989) e maiores na região anterior do intestino (19,64 μm em média) (Quadro 3).

Membrana basal

Uma membrana basal é visualizada sob o epitélio de todo o sistema digestivo, mas sua espessura varia nos diversos órgãos (Quadro 4). Atinge maior espessura a nível do bulbo bucal (LEAL-ZANCHET *et alii*, no prelo). No restante do tubo digestivo varia de 1,50 μm de espessura média no esôfago a 0,55 μm no reto.

Em geral cora-se em rosa-claro com HE, verde-brilhante com MG, azul-brilhante com Mallory e é PAS positiva.

Tecido conjuntivo

O tecido conjuntivo do sistema digestivo é principalmente do tipo frouxo. Tecido conjuntivo denso é observado apenas na membrana do odontóforo (LEAL-ZANCHET *et alii*, no prelo), enquanto um tecido conjuntivo semelhante ao reticular ocorre na nervura cárdica, no tabique e nas tiflossoles maior e menor.

Este tecido cora-se em rosa-cla-

ro com HE, verde-claro com MG e azul-claro com Mallory.

Os elementos fibrosos são representados por fibras colágenas e reticulares. Fibras elásticas não foram observadas. As fibras colágenas são visualizadas principalmente com MG (em verde-brilhante) e Mallory (em azul-brilhante).

Os tipos celulares são representados pelos fibrócitos, globulócitos, células basófilas do tecido conjuntivo e células vesiculares. Estas últimas, porém, não são muito frequentes no tecido conjuntivo do tubo digestivo, a não ser em algumas regiões do bulbo bucal, na nervura cárdica, no tabique, nas tiflosses maior e menor e nas dobras dorsais maior e menor do reto.

Os globulócitos são células ovais (16,00 x 8,66 μm em média), com citoplasma finamente granular e acidófilo. A maior parte destas células é ocupada por um grande glóbulo amarelado (menos frequentemente podem ocorrer dois ou três glóbulos menores na mesma célula). O seu núcleo é periférico, oval a elíptico (4,83 x 3,25 μm em média), contendo cromatina granular dispersa pelo nucleoplasma e um nucléolo nem sempre é visível.

Os fibrócitos são células fusiformes (10,40 x 5,00 μm em média), contendo uma pequena quantidade de citoplasma, levemente acidófilo, e um núcleo elíptico a fusiforme (6,60 x 3,40 μm em média). O núcleo situa-se no centro da célula e apresenta cromatina granular irregularmente dispersa pelo nucleoplasma, a qual muitas vezes mascara o nucléolo.

As células basófilas do tecido conjuntivo têm formato arredondado a

oval (12,50 x 9,14 μm em média), com escasso citoplasma finamente granular e fracamente basófilo. O núcleo, central e arredondado (8,50 x 7,21 μm em média), ocupa a maior parte da célula, e contém grânulos grosseiros de cromatina dispersos no nucleoplasma e um grande nucléolo.

As células vesiculares são as maiores (36,83 x 14,30 μm em média) do tecido conjuntivo, apresentando uma forma arredondada, oval ou poligonal. Seu núcleo, arredondado a oval ou irregular (5,50 x 3,16 μm em média), é geralmente periférico e contém delicados grânulos de cromatina e um nucléolo evidente. Seu citoplasma é dificilmente preservado, sendo representado por um material granular e acidófilo.

Corpos celulares de neurônios e nervos são comuns no conjuntivo do tubo digestivo.

O tecido conjuntivo periférico é semelhante ao subepitelial, sendo que, com exceção daquele do bulbo bucal e do esôfago, ele é especialmente rico em globulócitos.

Camadas musculares

No tubo digestivo há em geral duas camadas, uma longitudinal interna e uma circular externa. Além disso, fibras musculares ocorrem dispersas no conjuntivo das dobras.

As camadas musculares variam muito de espessura nos diversos órgãos, sendo que em alguns a longitudinal é mais desenvolvida que a circular, enquanto em outros ocorre o contrário. Mas em geral a camada longitudinal é irregular e pode ocorrer como feixes no interior da camada circular ou ex-

ternamente à mesma.

As fibras musculares coram-se em rosa-escuro com HE, vermelho com MG e vermelho-alaranjado com Mallory.

Estômago

O estômago é um órgão saculiforme, em cuja extremidade anterior direita desemboca o papo, e da sua extremidade anterior esquerda parte o intestino tiflossolar. Assim o estômago forma juntamente com o papo e o intestino tiflossolar uma estrutura em forma de U, sendo o papo o ramo direito e o intestino tiflossolar o ramo esquerdo do U. O vestíbulo anterior da glândula digestiva desemboca anteriormente entre o papo e o intestino tiflossolar. O vestíbulo posterior da glândula digestiva, por sua vez, abre-se na extremidade posterior do estômago, algo ventralmente.

Neste órgão distingue-se duas regiões: uma mais anterior ou proximal, de paredes relativamente finas, denominada região glandular, e outra posterior ou distal, que representa a maior parte do estômago e possui paredes espessas, sendo chamada região muscular (LEAL-ZANCHET, 1990).

Região muscular

(Figura 1)

Esta região possui vários caracteres que a diferenciam não somente da região glandular, mas também dos demais órgãos do sistema digestivo.

O seu relevo interno constitui-se de dobras longitudinais, dentre as quais destaca-se uma mais desenvolvida, em forma de V, denominada tabique (BROCHIER, 1986). O tabique situa-se ventralmente, quase na transição

para a região glandular, e é acompanhado por um sulco na sua lateral direita.

A altura do epitélio que reveste o lúmen desta região varia de 7,79 a 26,48 μm em média assemelhando-se mais à altura das células epiteliais do esôfago do que das do papo (LEAL-ZANCHET *et alii*, 1989). A altura média dos cílios (5,46 μm) assemelha-se à daqueles do esôfago e papo (LEAL-ZANCHET *et alii*, 1989).

A membrana basal é mais espessa (0,94 μm em média) do que a do papo (LEAL-ZANCHET, 1990).

Não há células subepiteliais, exceto em locais isolados, como no tabique e na sua comunicação com o vestíbulo posterior da glândula digestiva, onde algumas células mucosas deste último projetam-se para dentro do estômago.

Suas paredes são muito espessas. A espessura da camada de tecido conjuntivo varia de 109,32 a 1.004,40 μm em média, sendo incomparável a de outros órgãos do sistema digestivo (Quadro 5).

No conjuntivo subepitelial ocorrem, além das fibras musculares longitudinais, fibras musculares radiais. Globulócitos não são comuns neste conjuntivo nem entre a musculatura, mas são freqüentes no conjuntivo periférico. Uma outra particularidade é que nervos não são freqüentes nesta região.

As camadas musculares são extraordinariamente desenvolvidas, mas apesar disto permanecem em número de duas. Como em outros órgãos, a camada longitudinal é irregular, ocorrendo antes e no interior da camada muscular circular, de modo que se tem a im-

pressão de que há mais de duas camadas, o que não ocorre realmente.

O tabique possui caracteres histológicos que o diferenciam do restante desta região do estômago: seu epitélio é mais alto; seu conjuntivo assemelha-se a um tecido conjuntivo do tipo reticular, apresentando globulócitos, células vesiculares e neurônios em abundância. Possui fibras musculares dispersas, mas não há camada muscular circular na sua base. Células mucosas subepiteliais ocorrem na parte do tabique voltada para o sulco.

Região glandular

Dobras longitudinais também ocorrem, mas são menores do que na região muscular. Além destas dobras, destaca-se um espessamento com formato de meia-lua, que tem início próximo à abertura do vestíbulo anterior da glândula digestiva, formando um leve arco, ao direcionar-se para o intestino tiflossolar, terminando logo depois do início deste órgão. Esta estrutura é designada nervura cárdica (BROCHIER, 1986). Apresenta um sulco acompanhando a sua curvatura interna (lado côncavo), enquanto a sua região convexa comunica-se medianamente com o tabique.

A altura das células epiteliais nesta região assemelha-se à daquelas da região muscular, variando de 9,74 a 27,69 μm em média (Quadro 1). Os cílios têm altura de 5,71 μm em média, sendo um pouco mais altos do que os do papo e da região muscular (Quadro 2).

Células mucosas subepiteliais estão presentes. Células mucosas do intestino tiflossolar, do papo e do vestíbulo anterior da glândula digestiva

projetam-se nos locais adjacentes desta região.

As paredes são menos espessas do que na região muscular, mas mostram-se bem mais espessas do que as de outros órgãos do tubo digestivo. A camada de tecido conjuntivo varia de 25,40 a 597,60 μm em média (Quadro 5). Fibras musculares radiais também ocorrem nesta camada.

As camadas musculares, se comparadas com outros órgãos do tubo digestivo, são bem desenvolvidas. A camada muscular longitudinal também possui distribuição irregular.

O epitélio da nervura cárdica é semelhante ao do restante da região glandular. Subjacente ao epitélio ocorrem células secretoras que se espalham pelo conjuntivo formando um aglomerado. Estas células são ovais a ovais alongadas e apresentam um citoplasma granular, sendo que alguns grânulos são basófilos, enquanto outros são púrpura (HE). Em algumas células, os primeiros são mais abundantes, em outras predominam os últimos. Com AB/PAS e MG, não se distinguem os dois tipos de grânulos, pois são todos fortemente PAS positivos e coram-se em verde-escuro com MG. Os prolongamentos celulares são extremamente delgados, mas possuem uma leve dilatação apical, sendo basófilos com HE, verdes com MG e fortemente PAS positivos. O núcleo destas células é arredondado a oval, possui cromatina granular grosseira, dispersa pelo nucleoplasma, e nucléolo evidente. O conjuntivo entre as células secretoras é reduzidíssimo, sendo um pouco mais abundante apenas em torno do aglomerado de células secretoras. Este tecido conjuntivo assemelha-se ao do ta-

bique. A musculatura é também escassa, sendo representada por fibras musculares presentes no conjuntivo entre as células secretoras (Figura 5).

Intestino Tiflossolar (Figuras 2 e 6)

Este é um órgão tubular que tem origem na borda anterior esquerda do estômago, sendo seguido pelo intestino propriamente dito.

Este órgão difere do intestino pelo fato de apresentar um lúmen mais largo e paredes delgadas, além de possuir dobras longitudinais internas, enquanto no intestino são principalmente circulares e oblíquas (LEAL-ZANCHET, 1990).

Por outro lado, o intestino tiflossolar difere também do estômago, pois suas paredes são muito finas e seu epitélio mais alto do que no estômago (Quadros 1 e 5). O fato de apresentar células mucosas subepiteliais muito abundantes também diferencia este órgão do estômago, cuja maior parte (região musculosa) não apresenta células mucosas.

Inicialmente, sua parede ventral contém a porção terminal da nervura cárdica. Após o término desta última, inicia-se uma destacada prega longitudinal, a tiflossole maior, que sofre uma curvatura para a esquerda e após direciona-se de forma mais ou menos retilínea até o final do intestino tiflossolar. No lado côncavo desta tiflossole, em toda sua extensão, encontra-se o sulco tiflossolar. Aproximadamente a nível do terço terminal desta tiflossole, surge à sua direita uma outra marcante prega longitudinal, a tiflossole menor, que também se direciona posteriormente. Desta

forma, o sulco tiflossolar passa, a partir daí, a ser ladeado pelas duas tiflossoles. No final do intestino tiflossolar as extremidades livres das duas tiflossoles projetam-se para o interior do lúmen deste órgão, mas algo deslocadas para trás, formando a válvula tiflossolar. Este órgão termina abruptamente a nível desta válvula.

As células epiteliais são mais altas (17,57 a 40,45 μm em média) do que as do esôfago, papo (LEAL-ZANCHET *et alii*, 1989) e estômago (Quadro 1). Os cílios têm altura média de 5,70 μm , semelhante à daquelas do estômago (Quadro 2). A visualização dos cílios é prejudicada pela grande abundância de glóbulos de secreção na superfície epitelial.

As células mucosas subepiteliais são muito abundantes, ocorrendo principalmente no interior das dobras. Apresentam um diâmetro máximo (14,68 μm em média) semelhante ao daquelas das cristas bucais, do peristômio (LEAL-ZANCHET *et alii*, no prelo), do esôfago e do papo (LEAL-ZANCHET *et alii*, 1989). Fibras musculares longitudinais são frequentes neste conjuntivo, entre as células mucosas.

A espessura das camadas subjacentes ao epitélio varia de 16,86 a 171,31 μm em média, sendo, portanto, suas dobras mais baixas do que as dos demais órgãos do tubo digestivo (Quadro 5).

Com relação aos tipos celulares do conjuntivo (inclusive do conjuntivo periférico) e à presença de nervos e neurônios, este órgão assemelha-se ao papo (LEAL-ZANCHET, 1990).

Ambas as camadas musculares são bem desenvolvidas aqui, similarmente

às do papo (LEAL-ZANCHET, 1990). A camada longitudinal geralmente ocorre antes da circular (dificilmente no interior ou após a mesma).

Anatomicamente as tiflossoles destacam-se das demais pregas deste órgão pelo fato de serem distintamente mais altas e largas (Quadro 5). Histologicamente sua constituição é também diferenciada. O sulco tiflossolar e a parte interna das tiflossoles maior e menor apresentam caracteres histológicos distintos do restante deste órgão: o epitélio e os cílios são mais altos (Quadros 1 e 2), as células epiteliais apresentam citoplasma mais acidófilo e núcleo em geral elíptico, localizado logo abaixo da linha média das células; o conjuntivo subepitelial é semelhante ao da nervura cárdica e do tabique, não apresenta células mucosas, mas sim células secretoras diferenciadas; além disso, a camada muscular circular está situada basalmente, mas é reduzida e irregular, enquanto fibras musculares longitudinais e oblíquas ocorrem no conjuntivo. Em cortes transversais, esta região diferenciada tem o formato de U.

Entretanto, a parte externa (ou lado convexo) das tiflossoles maior e menor apresenta caracteres semelhantes ao do restante do intestino tiflossolar, inclusive possui as células mucosas subepiteliais comuns deste órgão.

As células secretoras das tiflossoles e sulco (Figura 6) possuem formato arredondado a oval, citoplasma repleto de grânulos corados em púrpura com HE, verde-escuro com MG e muito fracamente positivos ao PAS. Seu núcleo é circular a oval, com cromatina

granular grosseira e dispersa pelo nucleoplasma e um nucléolo conspícuo e em geral excêntrico. Estas células apresentam delgados prolongamentos que partem do corpo celular e atravessam o epitélio. Estes prolongamentos são basófilos com HE e verde-escuros com MG. Uma outra característica destas células secretoras, que as distinguem de todas as demais do tubo digestivo, é o fato delas migrarem através do epitélio em direção ao lúmen.

Intestino

(Figuras 3, 7 e 8)

Na transição do intestino tiflossolar para este órgão, que ocorre logo após a válvula tiflossolar, as dobras da mucosa são muito raras e irregulares, dispendo-se longitudinal e transversalmente. O epitélio é alto (variando de 21,40 a 53,06 μm em média) (Quadro 1), os cílios idem (10,80 μm em média) (Quadro 2). O tecido conjuntivo é muito reduzido, principalmente na parte ventral (9,52 a 52,00 μm em média), enquanto dorsalmente varia de 15,24 a 117,69 μm em média (Quadro 5) e as células mucosas são escassas, muitas vezes ausentes na parte ventral.

O intestino é um longo órgão tubular que tem início após a válvula tiflossolar, dirige-se dentro da cavidade do corpo para diante até a altura onde ocorre a transição do esfôfago para o papo, aí volteia-se para a direita e para trás, continuando-se para baixo e em seguida para a esquerda, voltando em ângulo reto para a direita, quando penetra no tegumento, continuando-se pelo reto.

O relevo interno do intestino constitui-se proximalmente de dobras circulares, que gradativamente são substituídas por dobras oblíquas, as quais predominam distalmente. Um pouco antes da penetração no tegumento, as dobras tornam-se longitudinais (LEAL-ZANCHET, 1990).

De acordo com seus caracteres histológicos, o intestino pode ser dividido em três regiões: anterior, média e posterior.

A altura do epitélio e dos cílios, a espessura da camada de tecido conjuntivo, os tipos celulares epiteliais, a presença ou não de glândulas tubulosas no conjuntivo e a quantidade de células mucosas subepiteliais são caracteres que variam nestas regiões intestinais, sendo que a transição é sempre gradual.

Região anterior

Esta região contém dobras circulares e apresenta abundantes células mucosas subepiteliais. Representa aproximadamente 24% da extensão total do intestino.

As células epiteliais têm altura semelhante (14,34 a 42,50 μm em média) às do intestino tiflossolar (Quadro 1). Os cílios são mais altos (6,96 μm em média) do que no intestino tiflossolar (Quadro 2).

A camada de tecido conjuntivo varia de 13,33 a 240,50 μm de espessura, em média. Suas dobras são, assim, mais altas do que as do intestino tiflossolar (Quadro 5), porém menores que as do esôfago e papo (LEAL-ZANCHET *et alii*, 1989).

Com exceção de um pequeno segmento inicial, ocorrem no tecido conjuntivo desta região glândulas tubulosas

simples, localizadas externa ou internamente às camadas musculares. Estas glândulas são formadas por células cúbicas que apresentam microvilos, citoplasma finamente granular e acidófilo, núcleo central com cromatina grosseiramente granular dispersa pelo nucleoplasma e nucléolo evidente. A não ser pela presença dessas glândulas, o tecido conjuntivo se apresenta semelhante ao do papo e do intestino tiflossolar.

Nesta região as camadas musculares, longitudinal e circular, são igualmente desenvolvidas entre si.

Região média

Esta região caracteriza-se pela presença no epitélio das células secretoras intestinais e pela distribuição irregular das células mucosas subepiteliais. Corresponde à maior parte do intestino (aproximadamente 64% da extensão total do órgão).

As células epiteliais cilíndricas ciliadas são lateralmente comprimidas pelo grande desenvolvimento das células secretoras intestinais, apresentando-se estreitadas (4,41 μm de largura média) e com um núcleo oval a elíptico (8,51 x 3,49 μm em média). Já as células secretoras intestinais são claviformes, sendo mais alargadas medianamente e estreitando-se a nível da base e do ápice, e apresentam um núcleo circular a oval posicionado basalmente.

As células secretoras intestinais exibem dois principais estágios funcionais (Figuras 7 e 8). Inicialmente, estas células possuem uma largura máxima de 11,85 μm em média e apresentam-se repletas de um conteúdo granular grosseiro (2,37 μm de diâme-

tro em média) moderadamente positivo ao PAS e brilhantemente acidófilo. Seu núcleo ($7,98 \times 6,77 \mu\text{m}$ em média) apresenta cromatina granular grosseira e dispersa no nucleoplasma e um conspícuo nucléolo (primeiro estágio). Aos poucos, surge nestas células uma região citoplasmática diferenciada, mais compacta e corada em roxo (HE), situada em torno e/ou acima do núcleo. Em direção ao final desta região, os grânulos destas células gradativamente perdem sua acidofilia e o citoplasma assume um aspecto esponjoso, caracterizando o segundo estágio funcional. Neste estágio, as células secretoras intestinais possuem largura máxima de $10,02 \mu\text{m}$. Em algumas destas permanece a porção diferenciada (roxa) próxima ao núcleo, enquanto outras apresentam-se totalmente esponjosas. Nestas últimas o núcleo mostra-se menor ($5,92 \times 4,83 \mu\text{m}$ em média) do que o das células secretoras intestinais no primeiro estágio, além de possuir um contorno irregular e um conteúdo denso, sob forma de grânulos grosseiros de cromatina que encobrem o nucléolo. Estas modificações fisiológicas processam-se no sentido antero-posterior desta região.

A distribuição destas células secretoras nas dobras da mucosa é variável. As células no primeiro estágio distribuem-se por toda a superfície das dobras. Já as células no segundo estágio são menos abundantes na base das dobras, ocorrendo preferencialmente no ápice e nas laterais das mesmas.

A altura das células epiteliais nesta região varia de $14,78$ a $39,60 \mu\text{m}$ em média, sendo a altura maior deste epitélio semelhante ao do intestino

tiflossolar e algo mais baixa do que da região anterior do intestino (Quadro 1). Os cílios são semelhantes em altura ($6,55 \mu\text{m}$ em média) aos da região anterior deste órgão (Quadro 2).

As células mucosas subepiteliais têm distribuição irregular nesta região. Inicialmente, à medida que as células secretoras intestinais na fase 1 tornam-se abundantes, as células mucosas cada vez mais tornam-se escassas. Em seguida, enquanto as células glandulares intestinais na fase 1 são substituídas pelas da fase 2, as células mucosas tornam-se gradativamente mais abundantes. Estas células têm um diâmetro máximo ($17,48 \mu\text{m}$ em média) menor do que as da região anterior deste órgão (Quadro 3).

As dobras circulares são substituídas gradativamente nesta região por dobras oblíquas. A espessura das camadas subjacentes ao epitélio é menor ($11,24$ a $200,41 \mu\text{m}$ em média) do que na região anterior deste órgão (Quadro 5).

Na camada de tecido conjuntivo, as glândulas tubulosas continuam presentes, exceto na parte final desta região.

Com relação às camadas musculares, ocorre um maior desenvolvimento da camada muscular longitudinal, que passa a formar uma sub-camada externa e uma sub-camada interna, enquanto a camada circular, reduzida, situa-se entre as duas.

Região posterior

Caracteriza-se por apresentar apenas células ciliadas no epitélio e abundantes células mucosas subepiteliais. É a menor região do intestino (aproximadamente 12% da extensão to-

tal do órgão).

As células epiteliais mais altas (28,97 μm em média) têm núcleos fusiformes muito densos, com cromatina grosseira mascarando o nucléolo. As células epiteliais mais baixas atingem 10,12 μm em média. O epitélio desta região é, portanto, mais baixo do que o das regiões anterior e média deste órgão (Quadro 1). Os cílios são também mais baixos (4,63 μm em média) do que os das regiões anterior e média.

Células mucosas subepiteliais são muito abundantes. Seu diâmetro máximo (17,14 μm em média) assemelha-se ao daquelas da região média deste órgão (Quadro 3).

A membrana basal tem uma espessura média, em todo o intestino, de 0,60 μm , sendo desta maneira menos espessa do que nos órgãos anteriormente descritos (Quadro 4).

Glândulas tubulosas estão ausentes.

A camada de tecido conjuntivo entre as dobras é mais espessa (20,79 μm em média) do que nas regiões anterior e média deste órgão (Quadro 5). A espessura desta camada a nível das dobras (162,06 μm em média) assemelha-se mais à do intestino tiflossolar (Quadro 5).

As camadas musculares apresentam-se como na região média.

Reto (Figura 4)

O reto tem início com a penetração do intestino no tegumento. A partir daí, o reto forma dentro do tegumento um arco sobre o ureter e passa a localizar-se ventralmente a este último, tomando a direção posterior.

Próximo a sua terminação, ocorre a desembocadura do ureter no reto, formando um curto segmento uro-retal que desemboca no ânus.

O relevo interno do reto constitui-se de dobras longitudinais, sendo porém que dentre estas dobras destacam-se duas dobras mais altas, situadas na parede dorsal deste órgão, denominadas dobras dorsais maior e menor. Estas dobras surgem logo após o início do reto e continuam-se até a desembocadura do ureter, quando então elas diminuem gradativamente de altura e desaparecem. Entre estas dobras situa-se um canal através do qual o ureter desemboca (LEAL-ZANCHET, 1990).

Seu epitélio varia de cilíndrico (20,24 μm em média) a cúbico baixo (6,61 μm em média) sendo, portanto, bem mais baixo do que o do intestino (Quadro 1). As células mais altas assemelham-se às descritas para a região posterior do intestino. Os cílios são muito curtos (3,06 μm em média) (Quadro 2).

As células mucosas, muito menores, apresentam um corpo celular bulboso, com diâmetro máximo de 15,32 μm em média, sendo semelhantes neste aspecto às do intestino tiflossolar e menores que as do intestino (Quadro 3). Do corpo celular parte um prolongamento estreito, o qual sofre um forte abaulamento ao atravessar o epitélio (algo antes da metade distal) e após estreita-se novamente para desembocar no lúmen. Além de serem abundantes nas dobras, estas células podem ocorrer também entre uma dobra e outra, e algumas podem ocorrer entre as camadas musculares.

A espessura da membrana basal (0,55 μm em média) assemelha-se à do

intestino (Quadro 4).

A camada de tecido conjuntivo possui uma espessura de 60,48 a 323,81 μm em média. O conjuntivo subepitelial possui fibras musculares longitudinais e radiais (que partem da camada muscular circular) e situam-se entre as células mucosas subepiteliais.

Com relação às camadas musculares, fibras musculares longitudinais, como que formando uma camada, estão presentes logo abaixo do epitélio. Sob as dobras há apenas uma camada muscular circular, que inicialmente é bem delimitada, mas em direção posterior esta camada torna-se cada vez mais irregular.

Como em outros órgãos do tubo digestivo, um tecido conjuntivo periférico, contendo abundantes globulócitos,

ocorre em torno do reto. Contudo, fibras musculares do tegumento freqüentemente invadem este tecido conjuntivo e, desta forma, não há um limite nítido entre o reto e o tegumento.

Além de serem mais altas (Quadro 5), as dobras dorsais maior e menor diferenciam-se ainda pelo fato de serem preenchidas por células vesiculares provenientes do tegumento. Tecido conjuntivo semelhante ao das demais dobras da mucosa ocorre apenas como uma estreita faixa subepitelial contendo células mucosas subepiteliais e poucas fibras musculares. O epitélio que reveste as dobras é similar ao do restante do reto, mas aquele que reveste o canal é mais baixo e não ciliado; sendo a transição relativamente brusca.

QUADRO 1 - Altura do epitélio do tubo digestivo de *Phyllocaulis soleiformis* (em micrômetros).

Órgãos, regiões e estruturas	Médias da altura mínima	Médias da altura máxima
Região glandular do estômago	9,74	27,69
Região muscular do estômago	7,79	26,48
Intestino tiflossolar	17,57	40,45
Tiflossole maior	31,95	46,93
Tiflossole menor	35,08	46,71
Sulco tiflossolar	23,38	43,99
Transição intestino tiflossolar/intestino	21,40	53,06
Região anterior do intestino	14,34	42,50
Região média do intestino	14,78	39,59
Região posterior do intestino	10,12	28,97
Reto	6,61	20,24

QUADRO 2 - Altura dos cílios do tubo digestivo de *P. soleiformis* (em micrômetros).

Órgãos e estruturas	Médias da altura
Esôfago	5,10
Papo	5,10
Região glandular do estômago	5,71
Região musculosa do estômago	5,46
Intestino tiflossolar	5,70
Tiflossole maior	9,26
Tiflossole menor	8,66
Sulco tiflossolar	8,83
Transição intestino tiflossolar/intestino	10,80
Região anterior do intestino	6,96
Região média do intestino	6,55
Região posterior do intestino	4,63
Reto	3,06

QUADRO 3 - Diâmetro máximo das células mucosas subepiteliais do tubo digestivo de *P. soleiformis* (em micrômetros).

Órgãos e regiões	Médias do diâmetro máximo
Intestino tiflossolar	14,68
Região anterior do intestino	19,64
Região média do intestino	17,48
Região posterior do intestino	17,14
Reto	15,32

QUADRO 4 - Espessura da membrana basal do tubo digestivo de *P. soleiformis* (em micrômetros).

Órgãos	Médias da espessura
Estômago	0,94
Intestino	0,60
Reto	0,55

QUADRO 5 - Espessura das camadas subjacentes ao epitélio do tubo digestivo de *P. soleiformis* (em micrômetros).

Órgãos e estruturas	Médias da espessura mínima	Médias da espessura máxima
Região glandular do estômago	25,40	597,60
Região muscular do estômago	109,32	1.004,40
Intestino tiflossolar	16,86	171,31
Tiflossole maior	-	286,56
Tiflossole menor	-	211,24
Sulco tiflossolar	24,48	40,76
Transição intestino tiflossolar/intestino (ventralmente)	9,52	52,00
Transição intestino tiflossolar/intestino (dorsalmente)	15,24	117,69
Região anterior do intestino	13,33	240,50
Região média do intestino	11,24	200,41
Região posterior do intestino	20,79	162,06
Reto	60,48	323,81
Dobra dorsal maior do reto	-	406,80
Dobra dorsal menor do reto	-	370,10

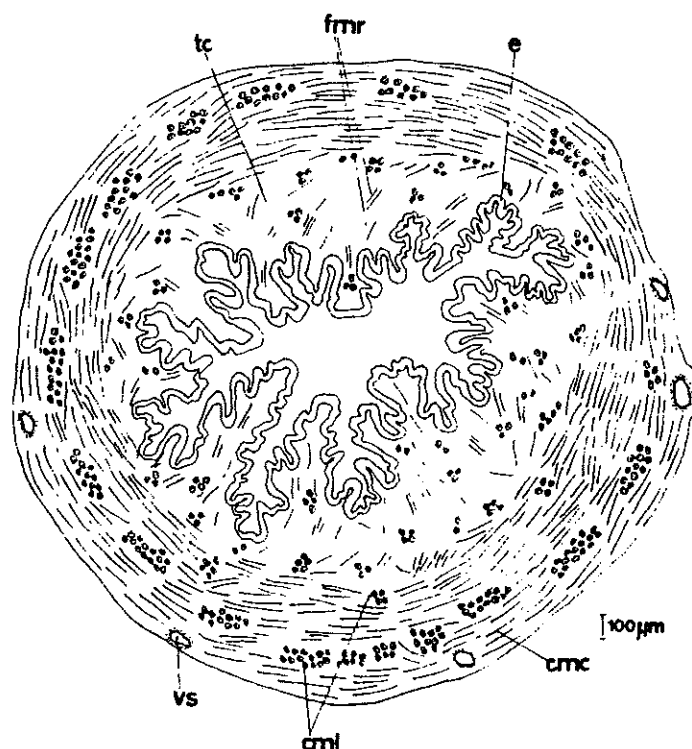


FIGURA 1 - Secção transversal da região muscular do estômago. **cnc**: camada muscular circular; **cml**: camada muscular longitudinal; **e**: epitélio; **fmr**: fibras musculares radiais; **tc**: tecido conjuntivo; **vs**: vaso sanguíneo.

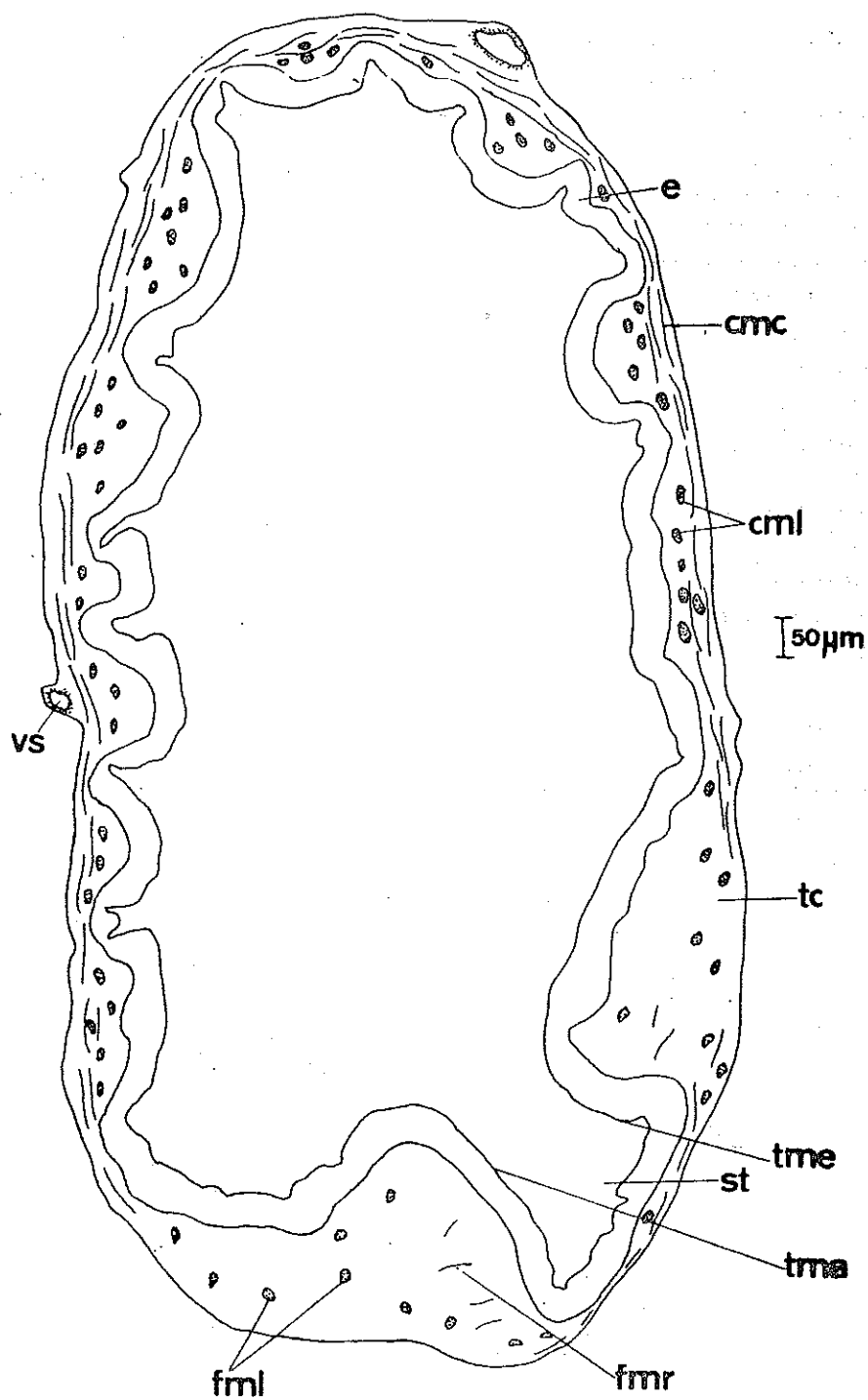


FIGURA 2 - Secção transversal do intestino tiflossolar. **cmc**: camada muscular circular; **cml**: camada muscular longitudinal; **e**: epitélio; **fml**: fibras musculares longitudinais; **fmr**: fibras musculares radiais; **st**: sulco tiflossolar; **tma**: tiflossole maior; **tme**: tiflossole menor; **tc**: tecido conjuntivo; **vs**: vaso sanguíneo.

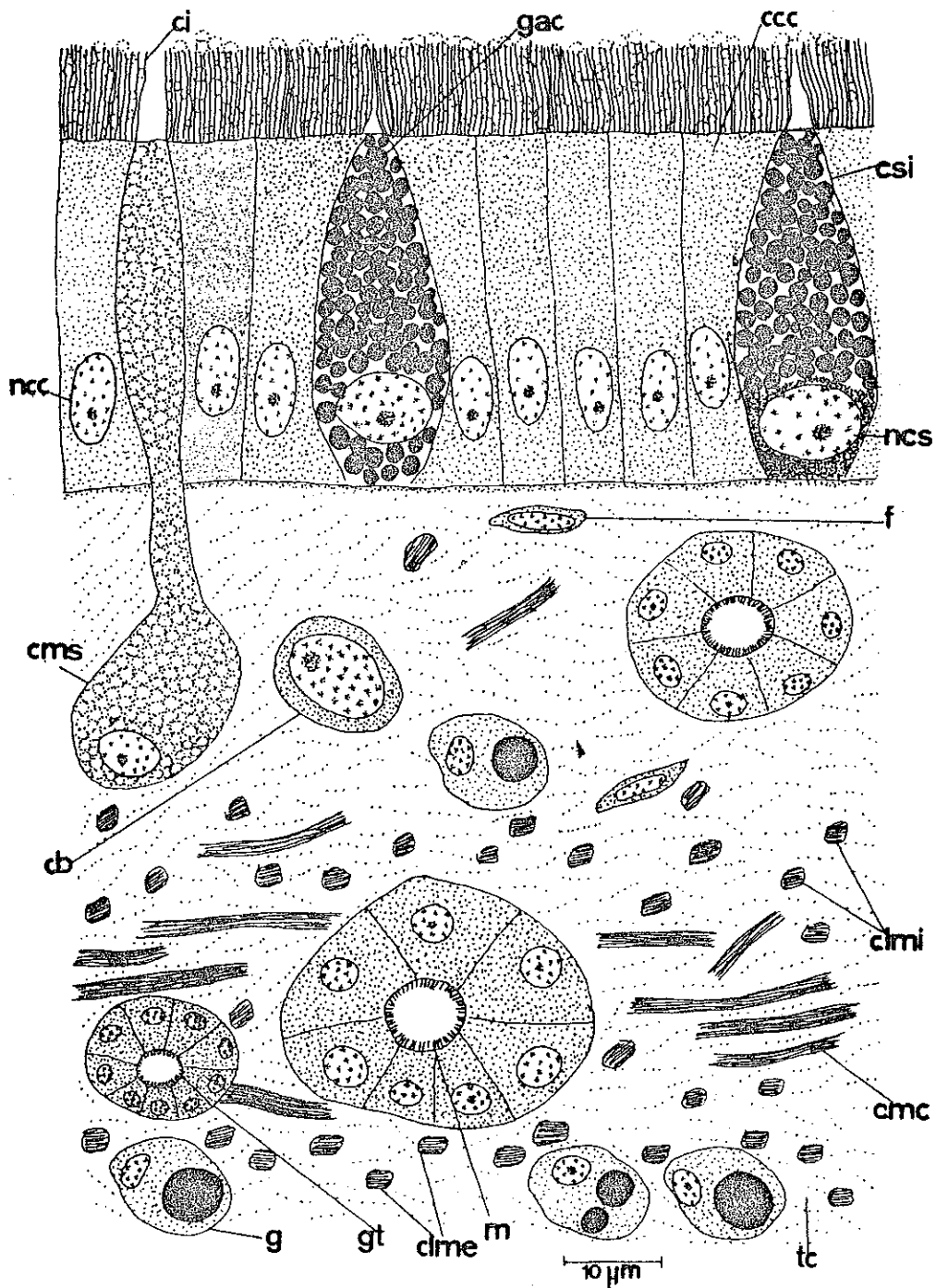


FIGURA 3 - Detalhe de uma secção transversal da região média do intestino. **cb**: células basófilas do tecido conjuntivo; **ccc**: célula cilíndrica ciliada; **csi**: célula secretora intestinal (primeiro estágio); **ci**: cílios; **cmc**: camada muscular circular; **clme**: sub-camada muscular longitudinal externa; **clmi**: sub-camada muscular longitudinal interna; **cms**: célula mucosa subepitelial; **f**: fibrócitos; **g**: globulócitos; **gac**: grânulos acidófilos; **gt**: glândula tubulosa; **m**: microvilos; **ncc**: núcleo de uma célula cilíndrica ciliada; **nsc**: núcleo de uma célula secretora intestinal; **tc**: tecido conjuntivo.

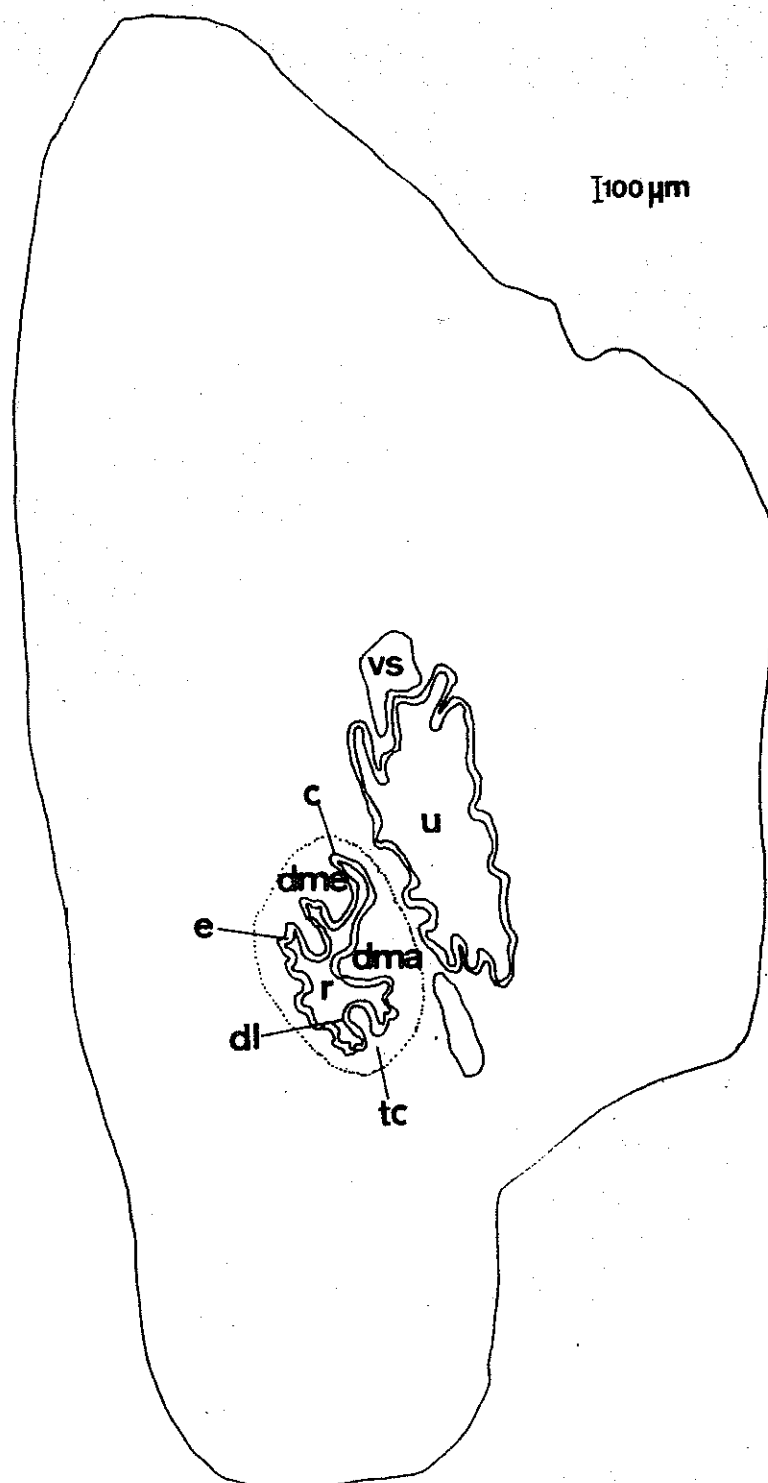


FIGURA 4 - Secção transversal da parede do corpo, onde visualizam-se reto e ureter. **c**: canal; **dma**: dobra dorsal maior; **dme**: dobra dorsal menor; **dl**: dobras longitudinais da mucosa; **e**: epitélio; **r**: reto; **u**: ureter; **tc**: tecido conjuntivo; **vs**: vaso sanguíneo.

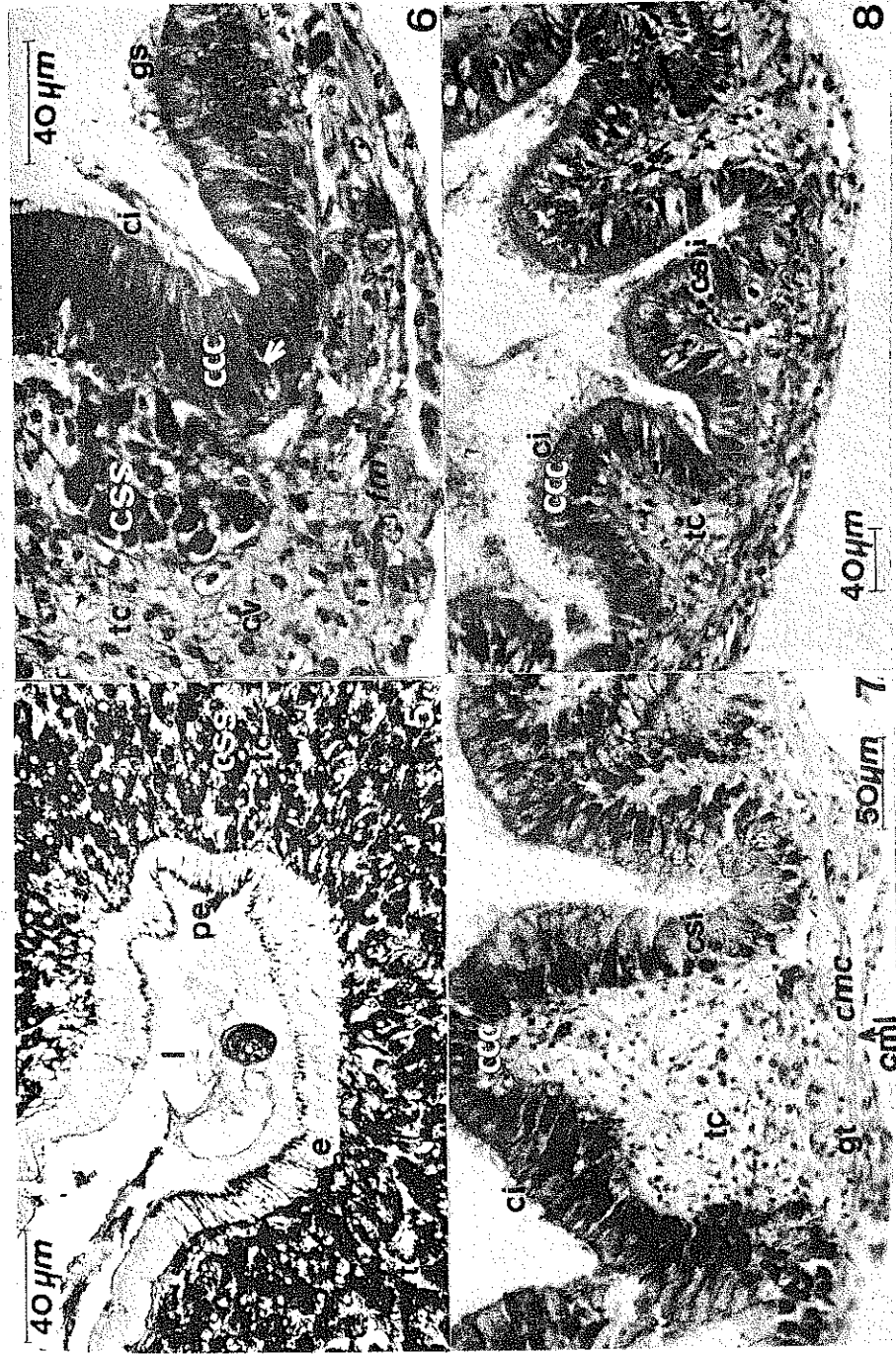


FIGURA 5 - Secção transversal da nervura cárdica (coloração AB/PAS). FIGURA 6 - Secção transversal da tiflosole maior e do sulco tiflossolar (coloração HE). FIGURA 7 - Secção transversal da região média do intestino (coloração MG). FIGURA 8 - Secção transversal da região média do intestino (coloração MG). ccc: células cilíndricas ciliadas; ci: cílios; cmc: camada muscular circular; cml: camada muscular longitudinal; csi: células secretoras intestinais (1ª estágio); csi: células secretoras intestinais (2ª estágio); css: células secretoras subepiteliais; cv: células vesiculares; e: epitélio; fm: fibras musculares; gs: glóbulos de secreção; gt: glândulas tubulares; l: lúmen; pe: prolongamento epitelial das células secretoras subepiteliais; seta: células secretoras subepiteliais atravessando o epitélio.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Caracteres Histológicos Gerais do Tubo Digestivo

Epitélio de revestimento

Sobre o epitélio de revestimento do tubo digestivo, a maioria dos autores concorda que este é representado por um epitélio cilíndricociliado. No entanto, AGERSBORG (1923), VRIES (1963), SPIRO (1911), RIGBY (1963), BONARDI (1883), GHOSE (1963), GABE (1952) e BAECKER (1932) identificaram cílios apenas em algumas regiões do tubo digestivo. Já CORTI (1909), CARRIKER & BILSTAD (1946) e LUTFY & DEMIAN (1967) comentam que, em adição aos cílios, ocorrem também microvilos no epitélio de revestimento do tubo digestivo de *Helix pomatia*, *Lymnaea stagnalis appressa* e *Marisa cornuarietis*. Em *P. soleiformis*, identificamos um epitélio cilíndrico simples ciliado revestindo o tubo digestivo.

É possível, porém, que em certas regiões as estruturas que identificamos como cílios correspondam na realidade a microvilos (comunicação oral do Prof. Dr. Cousin). Mas como não realizamos estudos a microscópio eletrônico e nem encontramos referências a este aspecto na literatura consultada sobre os Mollusca, conservamos provisoriamente a denominação cílios, até que a sua verdadeira natureza ultraestrutural possa ser comprovada.

Com relação à presença de células mucosas no epitélio de revestimento, constatamos que estas células em *P. soleiformis* são subepiteliais, ocorrendo na maior parte do sistema digestivo. Células mucosas epiteliais, semelhantes às células caliciformes,

não foram observadas no sistema digestivo da espécie em estudo. Similarmente, HOFFMANN (1925), AGERSBORG (1923), MILLOTT (1937), CREEK (1953), PAN (1958), LUTFY & DEMIAN (1957), CARRIKER & BILSTAD (1946) e PEREIRA & BRECKENRIDGE (1981) observaram células mucosas aprofundadas no tecido conjuntivo do sistema digestivo. Outros autores, tais como GARTENAUER (1875), HAFFNER (1923), MONTI (1899b), SPIRO (1911), URBAN (1932), BAECKER (1932), HOWELLS (1936), WERNER (1951), GABE (1952), CLELAND (1954), GHOSE (1963), VRIES (1963), BONFATTI (1980), BOLOGNANI FANTIN *et alii* (1982), MORTON (1955a) e BEDINNY & HAMADA (1982) assinalam a presença de células mucosas apiteliais (semelhantes às caliciformes) no sistema digestivo.

Membrana basal

A presença de uma membrana basal, subjacente ao epitélio do sistema digestivo, é assinalada pela maioria dos autores, sendo também observada sob o epitélio de revestimento do sistema digestivo de *P. soleiformis*.

Tecido conjuntivo

Com relação aos tipos de tecido conjuntivo do sistema digestivo, GARTENAUER (1875) e HAFFNER (1923) diferenciam dois tipos: celular e fibrilar. Já PAN (1958), LUTFY & DEMIAN (1957) e LUTFY *et alii* (1974) classificam-no em frouxo e denso. Similarmente a estes dois últimos autores, identificamos, no sistema digestivo de *P. soleiformis*, tecido conjuntivo dos tipos frouxo e denso, além de um tecido conjuntivo semelhante ao reticular presente na nervura cárdica,

tabique e tiflossoles maior e menor.

Com relação aos tipos de fibras do tecido conjuntivo, as informações são escassas. A maioria dos autores (PAN, 1958; BAECKER, 1932 e LUTFY & DEMIAN, 1965) tem identificado apenas fibras colágenas e reticulares, negando a presença de fibras elásticas, fato que foi comprovado ultraestruturalmente por SMINIA (1972). Similarmente, em *P. soleiformis* comprovamos a presença de fibras semelhantes às colágenas e reticulares.

Com relação aos tipos celulares do tecido conjuntivo, há muita divergência quanto ao emprego da nomenclatura pelos vários autores, o que também é mencionado por SMINIA (1972).

As células vesiculares de *P. soleiformis* correspondem às células vesiculares descritas por PAN (1958), SMINIA (1972) e CARRIKER & BILSTAD (1946).

Fibrócitos são também descritos por PAN (1958), SMINIA (1972), LUTFY & DEMIAN (1965, 1967), LUTFY *et alii* (1974) e BAECKER (1932).

Globulócitos foram primeiramente descritos por LUTFY & DEMIAN (1965, 1967). Muito provavelmente estas células tenham sido descritas por outros autores e designadas diferentemente. Talvez correspondam às células granulares de BAECKER (1932) e de SMINIA (1972).

As células basófilas do tecido conjuntivo de *P. soleiformis* correspondem às células com grande núcleo de MONTI (1899a) e às células basófilas de LUTFY & DEMIAN (1967) e LUTFY *et alii* (1974).

Camadas musculares

GARTENAUER (1875), PEREIRA &

BRECKENRIDGE (1981), GABE (1952), CLELAND (1954), BAECKER (1932), SPIRO (1911), MONTI (1899b), HAFFNER (1923), HOFFMANN (1925) e LUTFY & DEMIAN (1967) comentam que o sistema digestivo em geral apresenta duas camadas musculares, uma interna longitudinal e uma externa circular. Contudo, GHOSE (1963), somente para o estômago, intestino e reto, e BONARDI (1883), HOWELLS (1936) e BOLOGNANI FANTIN *et alii* (1982), para todo o tubo digestivo, constataram um arranjo inverso ao acima mencionado. URBAN (1932) e BROWN (1969) observaram que em alguns órgãos do sistema digestivo estas camadas reduzem-se a uma única camada circular. Já WERNER (1951) e BEDDINY & HAMADA (1982) mencionam para todo o tubo digestivo uma única camada muscular circular. Uma distribuição mais irregular das fibras musculares no tubo digestivo, formando ou não camadas, é assinalada por AGERSBERG (1923), VRIES (1963), MARCUZZI (1950), MILLOTT (1937) e CARRIKER & BILSTAD (1946). Em *P. soleiformis* observamos, na maior parte do tubo digestivo, uma camada muscular longitudinal interna e uma circular externa, sendo que, nas regiões média e posterior do intestino e no reto, há um arranjo diferenciado.

Revestimento externo do sistema digestivo

A maioria dos autores consultados concorda que este revestimento compreende um tecido conjuntivo, o que também foi constatado em *P. soleiformis*. No entanto, GHOSE (1963) e PEREIRA & BRECKENRIDGE (1981) identificaram um epitélio revestindo externamente o tubo digestivo de *Achatina fulica*

(segundo GHOSE, *op. cit.*, presente apenas no estômago e no intestino). Segundo BONFATTI (1980) e LUTFY & DEMIAN (1967), há um epitélio revestindo o intestino anterior de *Megalobulimus* e o estômago de *Marisa cornuarietis*, respectivamente.

Estômago

O estômago dos Veronicellidae tem sido motivo de muita controvérsia. Férussac (*in* FÉRUSSAC & DESHAYES, 1819-51) refere-se a este órgão como uma estrutura saculiforme. SIMROTH (1891) menciona que este órgão assemelha-se à moela dos Ellobiidae, Lymnaeidae e opistobrânquios. PLATE (1897) comenta apenas que o estômago está dividido em três secções: anterior, média e posterior. KELLER (1902) assinala que o estômago é fortemente musculoso e que a porção inicial do intestino ou piloro difere do restante do intestino em vários aspectos. HOFFMANN (1925) informa que se deve considerar como parte do estômago a porção inicial do intestino (denominada piloro por KELLER, *op. cit.*). BROCHIER (1986) distingue em *Phyllocaulis soleiformis*, *P. variegatus* e *Sarasinula* sp. uma moela e um estômago. Para *P. soleiformis*, concordamos com KELLER (1902), considerando estômago apenas o órgão saculiforme onde desembocam os ductos da glândula digestiva. Com relação ao órgão designado piloro por KELLER (*op. cit.*), aqui chamado intestino tiflossolar, trataremos em seguida.

Constatamos que no estômago da espécie em estudo distinguem-se duas regiões: uma anterior, denominada região glandular, e uma posterior ou região musculosa. Similarmente é descrito por MORTON (1955a) para o

estômago de *Leucophytia bidentata* e por RIGHI (1964) para o estômago de *Thais haemastoma*.

A ausência de células mucosas subepiteliais na região musculosa do estômago já havia sido referenciada por HOFFMANN (1925), mas ele descreve a presença de células mucosas crateriformes introduzidas no epitélio, o que não ocorre em *P. soleiformis*. Células mucosas estão também ausentes no estômago de *Valvata piscinalis* (CLELAND, 1954), na porção cárdica do estômago de *Bellamyia unicolor* (BEDDINY & HAMADA, 1982) e de *Marisa cornuarietis* (LUTFY & DEMIAN, 1967), no estômago de *Melibe leonina* (AGERSBORG, 1923), dos Ellobiidae (MORTON, 1955a) e de *Otina otis* (MORTON, 1955b), na moela de *Cymbulia peroni* (HOWELLS, 1936), de *Lymnaea stagnalis appressa* (CARRIKER & BILSTAD, 1946) e de *Australorbis glabratus* (PAN, 1958).

Várias camadas musculares são descritas para o estômago de *Achatina fulica* (quatro camadas) por GHOSE (1963) e PEREIRA & BRECKENRIDGE (1981), de *Melibe rosea* (três camadas) por VRIES (1963) e na moela de *Lymnaea stagnalis appressa* (oito camadas) por CARRIKER & BILSTAD (1946) e de *Australorbis glabratus* (dez camadas) por PAN (1958). Uma única camada circular bem desenvolvida, contudo, é assinalada para o estômago de *Bellamyia unicolor* (BEDDINY & HAMADA, 1982), *Marisa cornuarietis* (LUTFY & DEMIAN, 1967), *Cymbulia peroni* (HOWELLS, 1936), dos Ellobiidae (MORTON, 1955a) e na moela de *Melibe leonina* (AGERSBORG, 1923); enquanto uma camada muscular pobremente desenvolvida é descrita por WERNER (1951) para *Littorina irrorata* e por URBAN (1932) para *Pomatias striolatus*. Já

HAFFNER (1923) menciona que a musculatura do ceco de *Helix pomatia* apresenta a mesma disposição dos outros órgãos do tubo digestivo, sendo porém extraordinariamente desenvolvida, similarmente ao que observamos na região muscular do estômago de *P. soleiformis*.

Musculatura bem desenvolvida e ausência de células mucosas na região muscular são caracteres que aproximam esta região do estômago de *P. soleiformis* à moela de certos gástrópodes, como notado por SIMROTH (1891), mas falta-lhe um revestimento interno cuticularizado, descrito por VRIES (1963), CARRIKER & BILSTAD (1946), HOWELLS (1936), BEDDINY & HAMADA (1982), HYMAN (1967) e MORTON (1955a). Assim, discordamos da denominação (moela) adotada por BROCHIER (1986) para este órgão em *Phyllocaulis soleiformis*, *P. variegatus* e *Sarasinula* sp.

A nervura cárdica, presente na região glandular deste órgão, apresenta uma estrutura predominantemente glandular, sendo formado por células secretoras subepiteliais, que diferem tanto das células mucosas subepiteliais que ocorrem no restante desta região, assim como das células do sulco tiflossolar e da parte interna das tiflossoles. Na literatura consultada, apenas PEREIRA & BRECKENRIDGE (1981) descrevem uma estrutura similar, em certos aspectos histológicos, para o estômago de *Achatina fulica*, que estes autores denominaram de glândulas estomacais.

Intestino Tiflossolar

Nos Veronicellidae KELLER (1902) designou este órgão piloro. Já HOFFMANN (1925) considerou-o parte do estôma-

go. Enquanto BROCHIER (1986) denominou-o estômago. Em *P. soleiformis*, concordamos com KELLER (1902) em designar diferenciadamente este órgão, mas não adotamos aqui sua designação por julgarmos a mesma imprópria. Adotamos a denominação intestino tiflossolar utilizada para *Achatina fulica* por PEREIRA & BRECKENRIDGE (1981).

Constatamos que em *P. soleiformis* o intestino tiflossolar difere do intestino propriamente dito por apresentar lúmen mais largo, dobras pouco desenvolvidas (caracteres também notados por KELLER, 1902) e longitudinais, além da presença das tiflossoles maior e menor, acompanhadas pelo sulco tiflossolar. Este órgão difere também do estômago, pois suas paredes são menos espessas e seu epitélio mais alto, além de apresentar abundantes células mucosas, ausentes na maior parte (região muscular) do estômago, diferentemente do que supunha HOFFMANN (1925), que considerou este órgão semelhante histologicamente ao estômago. Similarmente, MORTON (1955b) também constatou que a região proximal do intestino de *Otina otis* é histologicamente diferenciada do estômago e do restante do intestino, tendo designado-a saco do estilete. Acreditamos na possibilidade de que o intestino tiflossolar de *P. soleiformis* tenha evoluído do saco do estilete, o qual, nos prosobrânquios, está intimamente relacionado com a porção inicial do intestino, localizando-se ao lado desta e muitas vezes comunicando-se largamente com esta porção intestinal, sendo a separação destas partes feita pelas tiflossoles (HYMAN, 1967). Entretanto, torna-se difícil afirmar com certeza sobre esta questão. Acreditamos

que somente estudos da embriologia deste órgão poderão fornecer uma resposta definitiva.

Sobre as tiflosoles, KELLER (1902) havia descrito para *Vaginula gayi* que a partir da prega (= nervura cárdica) presente no estômago continua-se para dentro do intestino tiflossolar uma outra prega um tanto serpenteante, a qual corresponderia à tiflossole maior. Similarmente, observamos que em *P. soleiformis* a tiflossole maior apresenta continuidade fisiológica com a nervura cárdica (através da qual comunica-se com a abertura da glândula digestiva). Apesar disso, tiflossole maior e nervura cárdica são duas estruturas distintas entre si, histológica e anatomicamente, ao contrário do que supunha HOFFMANN (1925), que as considerava como uma estrutura única e contínua.

Além disso, em *P. soleiformis* ocorre também uma dobra mais curta, a tiflossole maior, presente ao lado do terço distal da tiflossole maior, ainda não descrita para outros Veronicellidae, a não ser para *Phyllocaulis soleiformis*, *P. variegatus* e *Sarasinula* sp. por BROCHIER (1986).

A distribuição destas tiflosoles na espécie em estudo assemelha-se mais às descritas por HAFFNER (1923) para *Helix pomatia*, e confirmadas por BAECKER (1932), que seriam a assim denominada saliência condutora, representada por uma forte prega longitudinal, além de uma segunda prega que se curva em direção ao fim da primeira.

Na terminação das tiflosoles maior e menor, na extremidade posterior do intestino tiflossolar de *P. soleiformis*, elas salientam-se no lúmen, projetando-se um pouco para trás,

formando uma estrutura que SIMROTH (1891) denominou válvula do piloro, aqui designada válvula tiflossolar. PEREIRA & BRECKENRIDGE (1981) descreveram uma estrutura similar na terminação da tiflossole maior no final do intestino tiflossolar de *Achatina fulica*, estrutura que estes autores denominaram lâmina transversal ("transverse shelf").

Acompanhando a tiflossole maior, HOFFMANN (1925) menciona um canal que, como HAFFNER (1923), denominou canal condutor. Este corresponde ao sulco tiflossolar identificado em *P. soleiformis*, primeiramente ao lado da tiflossole maior e depois interpondo-se entre esta e a tiflossole menor. Porém, acreditamos que o canal condutor referido por HOFFMANN (1925) corresponde na realidade à região diferenciada formada pela porção interna das tiflosoles mais o sulco tiflossolar.

As células secretoras subepiteliais do sulco tiflossolar e da parte interna das tiflosoles dos Veronicellidae foram mencionadas por HOFFMANN (1925) apenas como "uma densa massa de glândulas", sem fornecer uma descrição mais precisa. Além da presença de células secretoras típicas do local, esta região difere do restante do intestino tiflossolar por apresentar epitélio e cílios mais altos e ausência de células mucosas. Caracteres semelhantes são descritos por RIGBY (1963) para o sulco intestinal de *Oxychilus cellarius*, porém as células secretoras são, pela descrição do autor, epiteliais. Ele descreve também, no conjunto das tiflosoles, a presença de grandes células, que se coram diferentemente das primeiras, mas declara não ter encontrado os seus ductos. PEREIRA & BRECKENRIDGE (1981) constataram

no sulco tiflossolar e lâmina transversal um tipo de célula secretora epitelial que não ocorre em outros locais; enquanto no restante do intestino tiflossolar ocorreriam dois tipos de células secretoras epiteliais, além de células secretoras subepiteliais. HAFFNER (1923) menciona que o canal condutor de *Helix pomatia* não possui células mucosas, contrastando com o revestimento do tubo digestivo a este nível, onde são numerosas as células mucosas, similarmente ao que ocorre em *P. soleiformis*.

As tiflossoles maior e menor de *P. soleiformis* distinguem-se ainda do restante do intestino tiflossolar pelo fato de possuírem um tecido conjuntivo diferenciado (semelhante ao reticular) e por sua camada muscular ser reduzida e irregular. HAFFNER (1923) descreve e representa na sua figura 7 características similares para a saliência condutora e saliência menor do intestino delgado de *Helix pomatia*, além da ausência de células mucosas. Segundo este autor, estes caracteres diferenciam estas saliências de outras saliências do tubo digestivo. Concorramos com esta observação, pois verificamos que em *P. soleiformis*, assim como descrito para outros pulmonados, as tiflossoles e o sulco tiflossolar apresentam características histológicas diferenciais que devem estar relacionadas com uma função diferenciada.

Sobre a explicação fisiológica das dobras e sulcos do estômago, e do intestino tiflossolar, conforme GARTENAUER (1875), estes serviriam para direcionar a secreção da glândula digestiva para outros órgãos do tubo digestivo de *Helix pomatia*. Já HAFFNER

(1923) afirma que o canal condutor direcionaria os restos não digeríveis da glândula digestiva para o intestino. No entanto, BAECKER (1932) acredita que o canal contido no ceco (= estômago) direcionaria material não digerível da glândula digestiva para um canal secundário no intestino, sendo que este último canal (= presente entre as tiflossoles) atuaria na compactação dos excrementos. Em *P. soleiformis*, acreditamos que uma das funções da nervura cárdica e das tiflossoles seria o direcionamento dos restos não digeríveis da glândula digestiva para o estômago e intestino, mas esta não parece ser a função principal, primeiro porque as tiflossoles terminam abruptamente no final do intestino tiflossolar, não se continuando pelo intestino, e em segundo lugar, a presença de células secretoras diferenciadas na nervura e nas tiflossoles indica que elas produzem uma secreção que atua provavelmente na compactação do bolo fecal formado a partir do material não digerível proveniente da glândula digestiva. O tabique, situado anteriormente na região muscular do estômago, e que se comunica com a nervura cárdica, deve direcionar os restos não digeríveis provenientes da glândula digestiva posterior para aquela nervura. Nossa opinião, portanto, aproxima-se mais da hipótese de BAECKER (1932).

Intestino

Constatamos que em *P. soleiformis* o intestino é um órgão altamente especializado, principalmente as regiões anterior e média, devido apresentarem características que não são encontra-

das em nenhum outro órgão do tubo digestivo, tais como a presença de células secretoras típicas e o aprofundamento do epitélio intestinal constituindo glândulas tubulosas no tecido conjuntivo. Estes caracteres não tinham ainda sido descritos para os Veronicellidae e contrariam totalmente o comentário de HOFFMANN (1925) de que o intestino dos Veronicellidae assemelha-se histologicamente ao esôfago.

Células semelhantes às células secretoras intestinais de *P. soleiformis* foram descritas para o intestino delgado de *Helix pomatia* (células claviformes) por HAFFNER (1923), para o quarto segmento intestinal de *Pterotrachea caronata* e *P. mutica* (células glandulares) por GABE (1952), para a região média do intestino final de *Pomatias striolatus* por URBAN (1932), para o intestino de *Helix pomatia*, *Arion empiricorum* e *Limax cinereus* por BAECKER (1932) e para o intestino de *Lymnaea stagnalis appressa* (células basais) por CARRIKER & BILSTAD (1946). No entanto, apesar da semelhança superficial, há várias diferenças entre as células descritas por estes autores e as de *P. soleiformis*, o que pode ser causado pelo processamento histológico diferenciado, como também pode ser devido a reais modificações fisiológicas.

Sobre a provável função dessas células, as opiniões divergem. URBAN (1932) considera-as como células de armazenamento de substâncias nutritivas. HAFFNER (1923) acredita que elas atuem na absorção de gordura. GABE (1952) considera-as células glandulares e menciona que a absorção (detectada através da atividade fosfatásica

alcalina) deve ocorrer somente na região intestinal onde estas células estão presentes. Já CARRIKER & BILSTAD (1946) atribuem a estas células a produção de uma secreção cimentante que auxilia na consolidação das finas partículas do bolo fecal. CLAPARÈDE (1858) descreve células semelhantes para *Cyclostoma elegans* e atribui a elas um papel secretor. Apesar de concordarmos que sejam necessárias investigações histoquímicas e fisiológicas a fim de determinar com maior precisão a função das células secretoras intestinais de *P. soleiformis*, supomos, de acordo com os caracteres histológicos observados, que estas células possuem uma função secretora.

Glândulas tubulosas similares às das regiões anterior e média do intestino de *P. soleiformis* foram primeiramente descritas por GARTENAUER (1875) para o intestino médio de vários pulmonados. Após, HAFFNER (1923) constatou-as na região final do intestino delgado de *Helix pomatia*, cuja existência foi confirmada por BAECKER (1932) que as denominou (impropriamente) glândulas retais. Também MARCUZZI (1950) menciona a presença de glândulas do tipo tubular simples no intestino intra-hepático de *Australorbis glabratus*. A presença de microvilos, que constatamos nas células epiteliais destas glândulas em *P. soleiformis*, o que indica uma função absorptiva, além de secretora, foi também mencionada por HAFFNER (1923) para *Helix pomatia*.

Com relação às células mucosas, HYMAN (1967) comenta que o intestino dos pulmonados apresenta epitélio intercalado com mucócitos ou transposto por glândulas mucosas subepiteliais. Na espécie em estudo verificamos a

presença de células mucosas subepiteliais de distribuição variada. HOFFMANN (1925), contudo, menciona a presença de células caliciformes no intestino dos Veronicellidae, o que não é verdadeiro para *P. soleiformis*.

No que se refere à transição do intestino tiflossolar para o intestino propriamente dito, apesar de notarmos a presença de caracteres diferenciais tais como epitélio alto, paredes delgadas, dobras da mucosa irregulares e escassez de células mucosas subepiteliais, não concordamos com a denominação diferenciada de pré-intestino adotada por BROCHIER (1986).

Reto

Alguns autores não se referem a este órgão do tubo digestivo (CLELAND, 1954; MILLOTT, 1937; AGERSBERG, 1923; BALAPARAMESWARA RAO, 1975; BONFATTI, 1980 e PAN, 1958), enquanto outros, apesar de mencioná-lo, não o diferenciam do intestino (SPIRO, 1911; BONARDI, 1883; VRIES, 1963; HOWELLS, 1936; MARCUZZI, 1950; BROWN, 1969; WERNER, 1951 e SALGADO, 1983). Entretanto, a maioria dos autores concorda em assim designá-lo e cita caracteres diferenciais para este órgão.

Em *P. soleiformis* o reto está incluído na parede do corpo e possui vários caracteres que o diferenciam não apenas do intestino, mas também de outros órgãos do tubo digestivo. Seu epitélio é mais baixo, possui cílios mais curtos, dobras longitudinais (no intestino são principalmente circulares e oblíquas) e numerosas células mucosas subepiteliais.

Vários autores, tais como GABE (1952) em *Pterotrachea coronata* e *P. mutica*, MORTON (1955a) nos Ellobiidae,

MORTON (1955b) em *Otina otis*, BOLOGNANI FANTIN *et alii* (1982) em *Murex brandaris* e *Trunculariopsis trunculus*, RIGBY (1963) em *Oxychilus cellarius* e RIGBY (1965) em *Succinea putris* constataram que as células epiteliais do reto são mais baixas, similarmente a *P. soleiformis*.

Com relação às células mucosas, há uma certa discordância. Em *Pterotrachea coronata* e *P. mutica* (GABE, 1952), *Helix pomatia* (SPIRO, 1911), nos Ellobiidae (MORTON, 1955a) e *Bellamyia unicolor* (BEDDINY & HAMADA, 1982) são assinaladas raras células mucosas. Já em *Acme fusca* (CREEK, 1953), *Helix pomatia* (HAFFNER, 1923), *Succinea putris* (RIGBY, 1965), *Achatina fulica* (PEREIRA & BRECKENRIDGE, 1981) e nos Veronicellidae (HOFFMANN, 1925) são mencionadas abundantes células mucosas no reto, similarmente ao que ocorre na espécie em estudo. Em *P. soleiformis* as células mucosas do reto são também subepiteliais, como nos outros órgãos do tubo digestivo desta espécie.

Quanto às camadas musculares, verificamos uma disposição peculiar no reto de *P. soleiformis*. Inicialmente estas dispõem-se como no intestino, mas logo após a longitudinal passa a ocorrer subepitelialmente, enquanto a circular torna-se irregular. Com relação à camada circular, concordamos com HOFFMANN (1925) quemencionou "uma camada anelar não muito nítida", porém este autor cita ausência de camada longitudinal, o que não é verdadeiro para *P. soleiformis*. Sem dúvida, o limite entre o reto e os tecidos do tegumento não é nítido, de modo que a musculatura deste último parece penetrar no reto, o que HOFFMANN (1925)

interpretou como uma relativa fusão da musculatura do tegumento com a do reto.

Uma ligação entre ureter e reto, através de um canal, na metade do comprimento deste último, é mencionada por HOFFMANN (1925) para *Laevicaulis alte*. Após, DEGNER (1934) descreveu a presença de estreitos canais, comunicando ureter e reto, que ele denominou de "Uretergänge", para *Pseudoveronicella liberiana*, *P. zootoca* e *Vaginina togonensis*. Ele também observou a presença de um único destes canais em *Laevicaulis alte* e *L. natalensis*. Além disso, DEGNER (*op. cit.*) menciona também um canal de maior calibre, comunicando ureter e reto, denominado "Ureterkanal", presente em *P. liberiana*, *P. zootoca* e *V. togonensis*, mas ausente em *L. alte* e *L. natalensis*. Nenhuma comunicação semelhante às acima mencionadas foi observada entre ureter e reto em *P. soleiformis*. O que ocorre na espécie em estudo é a desembocadura do ureter no reto, constituindo um segmento uro-retal que termina no ânus. Contudo, HOFFMANN (1925) constatou em várias espécies de veronicelídeos que ureter e reto desembocariam conjuntamente no ânus, constituindo uma cloaca, diferentemente do observado em *P. soleiformis*. Já DEGNER (1934) verificou em *P. liberiana*, *P. zootoca* e *V. togonensis* desembocaduras independentes para ureter e reto, sendo a desembocadura do reto no ânus.

Apesar de alguns autores descreverem a presença de um canal comunicando ureter e reto, dobras dorsais diferenciadas na parede do reto não

havam sido descritas até o momento para os veronicelídeos. Com relação a outros gastrópodes, apenas DEMIAN (1964) e LUTFY & DEMIAN (1967) referem-se a duas dobras dorsais mais altas, denominadas dobras retais, que percorrem longitudinalmente o reto de *Marisa cornuarietis*. Contudo, estes autores não citam caracteres histológicos diferenciais (a não ser a presença de cílios, ausentes no restante do reto) para as dobras retais de *M. cornuarietis*, diferentemente do que ocorre com as dobras dorsais maior e menor do reto de *P. soleiformis*.

AGRADECIMENTOS

À equipe do Instituto de Pesquisa de Planárias da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), pelo apoio técnico.

Ao Prof. Dr. João Carlos Brahm Cousin da Fundação Universidade do Rio Grande (FURG), pelas sugestões quanto à histologia.

LITERATURA CITADA¹

- BAECKER, R.; 1932. Die Mikromorphologie von *Helix pomatia* und einigen anderen Stylommatophora. *Z. Gesam. Anat.*, Abt. III, Berlin, 29: 449-585.
- BALAPARAMESWARA RAO, M.; 1975. Some observations on feeding, anatomy, histology of the digestive tract and digestive enzymes in the limpet *Cellana radiata* (Born) (Gastropoda: Prosobranchia). *Proc. malac. Soc. Lond.*, London, 41(4):309-320.
- BEDDINY, E. A. M. & HAMADA, M. I.;

¹As referências não mencionadas foram citadas em LEAL-ZANCHET *et alii* (no prelo).

1982. Anatomical and functional studies on the digestive system of *Bellamyia unicolor* (Olivier, 1801). 3. The alimentary canal (from the esophagus to anus). *Assiut vet. med. J.*, Assiut, 10(19):103-112, 4 est.
- BOLOGNANI FARTIN, A. M.; BOLOGNANI, L.; OTTAVIANI, E. & FRANCHINI, A.; 1982. The digestive apparatus of *Murex brandaris* (L.) and *Trunculariopsis trunculus* (L.). *Zeitschrift mikrosk. anat. Forsch.*, Leipzig, 96(4):561-582.
- BROCHIER, I. C.; 1986. *Estudo Comparado do Sistema Digestivo em Três Espécies de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda)*. Porto Alegre, Instituto de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 72 p. (Dissertação de Especialização).
- BROWN, S. C.; 1969. The structure and function of the digestive system of the mud snail *Nassarius obsoletus* (Say). *Malacologia*, Ann Arbor, 9: 447-500.
- CALAPARÈDE, E.; 1858. Beitrag zur Anatomie des *Cyclostoma elegans*. *Müller's Arch. f. Anat. Physiol.* (Citado por URBAN, E.; 1932).
- CORTI, A.; 1909. Ricerche sulla mucosa del tubo digerente di *Helix pomatia* L. *Monit. Zool. Ital.*, Firenze, 20: 55-60.
- CREEK, G. A.; 1953. The morphology of *Acme fusca* (Montagu) with special reference to the genital system. *Proc. Malac. Soc. Lond.*, London, 29: 228-240
- DEGNER, E.; 1934. Westafrikanische Landschnecken. I. Streptaxiden, Helicarioniden, Vaginuliden. *Zool. Jb.*, Abt. Syst., Jena, 65: 209-308.
- DEMIAN, E. S.; 1964. The anatomy of the alimentary system of *Marisa cornuarietis* (L.). *Göteborgs K. Vetensk.-Vitterh.-Sahm.-Handl.*, Ser. B, Göteborg, 9(7): 1-75 (Medd. Göteborgs Mus. Zool. Abd., 138).
- FÉRUSSAC, D. & DESHAYES, G. P.; 1819/1851. *Histoire Naturelle Générale et Particulière des Mollusques Terrestres et Fluviatiles*, Paris, J. B. Baillièrre. 2 v., 171 est.
- GARTENAUER, H. M.; 1875. Über den Darmkanal Einiger Einheimischer Gasteropoden. Jena, Fromann, 37 p., 1 est.
- HAFFNER, K. von.; 1923. Über den Darmkanal von *Helix pomatia* L. *Wiss. Zool.*, Leipzig, 121: 126-169.
- KELLER, W.; 1902. Die Anatomie von *Vaginula gayi* Fischer. *Zool. Jb. Suppl.*, Jena, 5(3):607-642, 18 est.
- LEAL-ZANCHET, A. M.; THOMÉ, J. W. & HAUSER, J. (no prelo). Microanatomia e histologia do sistema digestivo de *Phyllocaulis soleiformis* (Mollusca, Gastropoda, Veronicellidae). II. Bulbo bucal. *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo.
- LUTFY, R. G. & DEMIAN, E. S.; 1965. The histology of the respiratory organs of *Marisa cornuarietis* (L.). *Arkiv. F. Zool.*, Sér. 2, Stocolmo, 18(5):51-71.
- MARCUZZI, G.; 1950. Notas sobre la anatomia y la histologia del caracol *Australorbis glabratus* (Moll. Gasteropoda). *Arch. Venezolanos Patol. Trop. y Parasit. Med.*, Ca-

- racas, 2: 1-74.
- MILLOTT, N.; 1937. On the morphology of the alimentary canal, process of feeding and physiology of digestion of the nudibranch mollusc *Jorunna tomentosa* (Cuvier). *Phil. Trans. R. Soc.*, London, 228: 173-217.
- MONTI, R.; 1899a. Le ghiandole salivari dei Gasteropodi terrestri nei diversi periodi funzionali. *Mem. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett.*, Milano, Sér. 3, 28: 115-133, est. 9.
- MONTI, R.; 1899b. Su la fina struttura dello stomaco dei Gasteropodi terrestri. *Mem. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett.*, Milano, 32: 1-12.
- PEREIRA, C. R. D & BRECKENRIDGE, W. R.; 1981. A histophysiological study of the alimentary system of *Achatina fulica* (Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora) with particular reference to glands in the tract. *Ceylon J. Sci.*, Biol. Sci., Colombo, 14(1-2): 152-192.
- PLATE, L.; 1897. Über primitive [*Pythia scarabeus* (L.)] und hochgradig differenzierte (*Vaginula gayi* Fischer) Lungenschnecken. *Verh. dT. Zool. Ges.*, Leipzig, 7: 119-140, 5 fig.
- RIGBY, J. E.; 1963. Alimentary and reproductive systems of *Oxychilus cellarius* (Müller) (Stylommatophora). *Proc. Zool. Soc. Lond.*, Firenze, 141: 311-359.
- RIGHI, G.; 1964. Sobre o estômago de *Thais haemastoma*. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, Rio de Janeiro, 36(2): 189-191.
- SIMROTH, H.; 1891. Über einige *Vaginula* Arten. *Zool. Jb.*, Abt. Syst., Jena, 5: 861-906, est. 49-52.
- SMINIA, T.; 1972. Structure and function of blood and connective tissue cells of the freshwater pulmonate *Lymnaea stagnalis*. Study by electron microscopy and enzyme histochemistry. *Z. Zellforsch. Mikrosk. Anat.*, Berlin, 130: 497-526.
- URBAN, E.; 1932. Das Darmsystem von *Pomatias*. *Jena. Naturwiss*, Jena, 66: 323-394.
- WERNER, H. J.; 1951. Observations on the histology of the alimentary tract of *Littorina irrorata* (Say). *J. Tenn. Acad. Sci.*, Nashville, 26: 85-88.

MICROANATOMY AND HISTOLOGY OF THE DIGESTIVE SYSTEM OF *PHYLLOCAULIS SOLEIFORMIS* (ORBIGNY, 1835) (MOLLUSCA: GASTROPODA: VERONICELLIDAE) —
III. DIGESTIVE TUBE (FROM THE STOMACH TO RECTUM)

ABSTRACT — The following organs can be noticed in the digestive tube of *Phyllocaulis soleiformis*: buccal bulb, esophagus, crop, stomach, typhlosolar-intestine, intestine and rectum. In the present paper it is described the general histological characters of the digestive tube, as well as the anatomical and histological features of the stomach, typhlosolar-intestine, intestine and rectum. It was noticed that the wall of the digestive tube showed itself formed by an simple columnar epithelium, ciliated in its most part and passed by subepithelial mucous cells, a basal membrane, a layer of connective tissue and muscular fibers which generally make two layers, an inner layer longitudinal and an outer circular. Measures of the heighth of the epithelium and cilia, the thick-

ness of the basal membrane and the underlying layers, the diameter of the subepithelial mucous cells and the connective cells are provided.

Index Terms: histology, digestive tube, Veronicellidae, Mollusca.

I
M

m
c
s
d.
to
de
ve

pa
or
cr
tó
do
es

do
bo
ce
so
ca
des